10 JAHRE KERNTECHNIK

in der Bundesrepublik Deutschland

SCHRIFTENREIHE DES DEUTSCHEN ATOMFORUMS E.V. · HEFT 14

INHALTSÜBERSICHT

Aufnahmen: AEG (3)
Gesellschaft für Kernforschung m. b. H.
Brown, Boveri/Krupp
Siemens-Schuckertwerke AG
Tiede
DEMAG

SCHRIFTENREIHE DES DEUTSCHEN ATOMFORUMS e.V.
Heft 14

---

10 Jahre Kerntechnik in der Bundesrepublik Deutschland

Vorträge auf der Sitzung der Deutschen Atomkommission
vom 20. Mai 1965

Herausgegeben vom Deutschen Atomforum e.V., Bonn
1965

VORWORT

Ich begrüße die Absicht des Deutschen Atomforums, die nachstehenden Referate, die in der 16. Sitzung der Deutschen Atomkommission vom 20. Mai 1965 zur Einführung in die Beratung über einzelne Tagesordnungspunkte gehalten wurden, auf diesem Wege weiteren Kreisen unseres Volkes zugänglich zu machen. Es liegt im Wesen der Aufgabe der Deutschen Atomkommission als Beratungsorgan des Bundesministeriums für wissenschaftliche Forschung, daß sich ihre Tätigkeit nicht in der Öffentlichkeit vollziehen kann. Andererseits verdient sie allgemeines Interesse, weil sie nicht nur Hervorragendes leistet, sondern darüber hinaus ein in zehnjähriger Tätigkeit bewährtes Beispiel dafür darstellt, wie die Staatsführung neue Aufgaben mit neuen Methoden zu lösen vermag.

Überall in der Welt ergeben sich für die Regierungen — ob sie es wünschen oder nicht — ständig umfassendere und schwierigere Aufgaben, wenn sie einer wachsenden Bevölkerung nicht nur gleichbleibende, sondern verbesserte Lebensbedingungen schaffen wollen. Dieses Mehr an Verantwortung müßte zu einer ständigen Vergrößerung des Staatsapparates mit allen hinlänglich bekannten Konsequenzen führen, wenn nicht für die Bearbeitung der neuen Aufgaben auch neue Lösungen gefunden würden.

Die Deutsche Atomkommission in ihrem Spitzengremium besteht aus rund 25 ehrenamtlichen Mitgliedern. Sie alle verfügen als führende Persönlichkeiten der Wissenschaft und Industrie über Kenntnisse und Erfahrungen, die meinem Hause auf keinem anderen Wege ständig zugänglich wären. Für Teilgebiete hat die Deutsche Atomkommission fünf Fachkommissionen gebildet, die ihre Aufgaben wiederum, soweit es notwendig ist, auf 16 Arbeitskreise verteilen können. Auf diese Weiste stehen insgesamt etwa 220 Mitglieder der

das hat seinen Grund!

Gremien der Deutschen Atomkommission in einem ständigen Gedankenaustausch mit dem Bundesministerium für wissenschaftliche Forschung, um es in allen wichtigen Fragen der Kernforschung und Kerntechnik und den dazugehörigen Randproblemen zu beraten. Nur dadurch war es in den vergangenen zehn Jahren möglich, den Personal- und Verwaltungsaufwand des Ministeriums auf diesem Arbeitsgebiet denkbar klein zu halten und gleichzeitig in den gegebenen finanziellen Grenzen einen hohen Wirkungsgrad der staatlichen Förderungsmaßnahmen zu erreichen.

Eines habe ich bei dieser Zusammenarbeit mit besonderer Befriedigung feststellen können: Die Mitglieder der Gremien der Deutschen Atomkommission, die als leitende Persönlichkeiten aus Forschung und Industrie außerordentlich stark belastet sind, haben sich dennoch dieser im öffentlichen Interesse liegenden Arbeit niemals entzogen, sondern erfüllen ihre Aufgaben in der Kommission mit hohem Verantwortungsbewußtsein. Der Staat hat also offenbar die Möglichkeit, den Bürger an der Gestaltung des gemeinsamen Schicksals wesentlich stärker zu beteiligen, als es im herkömmlichen Rahmen oft der Fall zu sein scheint. Das bestätigt mir auch die Tätigkeit des Deutschen Atomforums, das diese Schrift veröffentlicht. Diese Organisation wirkt ebenfalls im Sinne einer möglichst engen und fruchtbaren Zusammenarbeit aller Beteiligten mit dem Ziel, innerhalb der Bundesrepublik und über Deutschland hinaus Wissenschaft und Technik in einem derart stark in die Zukunft weisenden Bereich voranzubringen. Meine besondere Anerkennung und mein Dank gilt allen, die sich in selbstloser Weise um die Bewältigung so entscheidender Probleme mühen.

Hans Lenz

Bundesminister
für wissenschaftliche Forschung

Die kerntechnische Entwicklung in der Bundesrepublik Deutschland

Prof. Dr.-Ing. Karl Winnacker

Vorsitzender der Fachkommission III „Technisch-wirtschaftliche Fragen bei Reaktoren“

Stellvertretender Vorsitzender der Deutschen Atomkommission

Als Vorsitzendem der Fachkommission III „Technisch-wirtschaftliche Fragen bei Reaktoren“ fällt mir heute die Aufgabe zu, Ihnen einen kurzen Überblick über die kerntechnische Entwicklung in der Bundesrepublik zu geben, wie sie sich in der recht umfangreichen Arbeit der Fachkommission und ihrer fünf Arbeitskreise widerspiegelt. Den Mitgliedern und vor allem den Vorsitzenden der Arbeitskreise, also den Herren

Prof. Dr. Wirtz (Kernreaktoren)
Prof. Dr. Boettcher (Brenn- u. Baustoffe für Kernreaktoren)
Prof. Dr. Closs (Beschaffung und Aufbereitung von Uranerzen)
Dr. Kabelac (Kernenergie für Schiffe)
Prof. Dr. Schopper (Strahlenschutz und Sicherheit bei atomtechnischen Anlagen)

möchte ich gleich zu Beginn für ihre umfangreiche und schwierige Beratungstätigkeit danken. Ich bitte diese Herren um Verständnis, wenn ich mich heute im Rahmen meiner Darstellungen auf die wesentlichen und mehr grundsätzlichen Punkte ihrer Beratungstätigkeit beschränken muß.

Nach wie vor gilt der Grundsatz, daß die kerntechnische Entwicklung in der Bundesrepublik sich im Rahmen des Deutschen Atomprogramms vollziehen soll, dem wir in der letzten Sitzung der Deutschen Atomkommission am 4. Mai 1963 seine jetzige Fassung gegeben haben, die zunächst Geltung bis zum Jahre 1967 hat. Da sich dieses Programm, das ja aufgrund der Erfahrungen in den Jahren vorher entwickelt wurde, in den beiden letzten Jahren durchaus bewährt hat, sollten wir es auch weiterhin zum strengen Maßstab und zur Richtlinie unserer Bestrebungen auf dem gesamten Kernenergiegebiet machen. Der Zeitpunkt, da wenigstens Teile dieses Programms durch eine eigengesetzliche Entwicklung, näm-

lich die Automatik des freien wirtschaftlichen Wettbewerbs, abgelöst oder ersetzt werden, ist noch nicht gekommen. Selbstverständlich wird das Programm laufend an die Entwicklung angepaßt.

Energiebedarf

Im Vordergrund dieses Atomprogramms steht auch heute noch ganz allgemein die Förderung der Forschung auf dem Gebiet der Kerntechnik. Der inzwischen erreichte technische Entwicklungsstand einerseits und die zunehmende Bedeutung der Energiefragen in der ganzen Welt andererseits lenken jedoch zunehmend das Interesse auf die Gewinnung elektrischer Energie durch Kernreaktoren. Es wird immer deutlicher, daß man die Kerntechnik nicht etwa als losgelöstes Wissensgebiet betrachten kann, sondern daß es zunehmend als organischer Teil des gesamten technisch-wirtschaftlichen Bereichs in Erscheinung tritt. Der Erfolg aller unserer Bemühungen hängt sicherlich ganz wesentlich davon ab, inwieweit wir sie unter langfristigen energiewirtschaftlichen Gesichtspunkten vollziehen.

Die Diskussion über langfristige Energiefragen hat durch das kürzlich in Venedig abgehaltene Symposium der Europäischen Atomgemeinschaft neuen Anstoß erfahren. Das diesem Symposium zugrunde gelegte Dokument, das von der Generaldirektion „Industrie und Wirtschaft“ erarbeitet wurde, enthält eine Reihe von Fakten und Schätzungen auf dem Energiesektor, die als Grundlage für ein sogenanntes „hinweisendes Programm“ der Europäischen Atomgemeinschaft dienen sollen. Das hier zusammengefaßte Zahlenmaterial vermittelt einen recht guten Einblick in die energiewirtschaftliche Situation und die Entwicklungstendenzen in den sechs Mitgliedsstaaten. Sehr bedeutsam ist die Feststellung, daß sich der Energieverbrauch in der Bundesrepublik von 170 Milliarden kWh im Jahr 1965 auf 316 Milliarden kWh im Jahr 1975 erhöhen, also fast verdoppeln wird. In dem Zeitraum von 1965 bis zum Jahre 2000 steigt nach den vorliegenden Schätzungen der Verbrauch an elektrischer Energie innerhalb der Gemeinschaft von 420 Milliarden kWh auf 3450 Milliarden kWh, also auf mehr als das Achtfache. Mit Sicherheit läßt sich dieser Bedarfszuwachs nicht vollständig durch den Ausbau der installierten Leistung von Kohle-, Wasser- und sonstigen

Versuchsatomkraftwerk Kahl (VAK), Kahl a. M.

Kernkraftwerk Lingen (KWL), Lingen a. d. Ems (Modell)

konventionellen Kraftwerken decken. Ganz abgesehen von der Kostenfrage, die im Augenblick immer noch die herkömmlichen Kraftwerke begünstigt, werden die konventionellen Energieträger auf die Dauer nicht zur Bedarfsdeckung ausreichen. In steigendem Maße werden die hinzukommenden Kraftwerke Atomreaktoren sein; im Jahre 2000 soll nach den Vorausschätzungen von EURATOM über die Hälfte der Stromerzeugung auf Kernkraftwerke entfallen.

Abgesehen von allen Vorausschätzungen sollte eine weitere Tatsache Anlaß genug sein, unsere Anstrengungen auf dem Kernenergiegebiet unvermindert fortzusetzen: Die Hohe Behörde hat festgestellt, daß der Energiebedarf der Europäischen Gemeinschaft im Jahre 1965 607 Millionen Tonnen Steinkohleeinheiten betrug, während nur 345 Millionen Tonnen Steinkohleeinheiten in diesem Gebiet erzeugt worden sind. 305 Millionen Tonnen Steinkohleeinheiten mußten eingeführt werden, also über 50 % des Verbrauches. Es sollte alles darangesetzt werden, daß sich diese Situation nicht weiterhin verschlechtert und eines Tages unsere wirtschaftliche Expansion durch Schwierigkeiten in der Energieversorgung beeinträchtigt wird.

Kernkraftwerke

Die Ihnen vorliegende Tabelle (Seite 12/13) gibt einen Überblick über die Leistungsreaktoren, die sich bei uns in Betrieb, Bau oder Planung befinden. Die unter eins bis vier aufgeführten Reaktoren, also das Versuchs-Atomkraftwerk Kahl, der Mehrzweckforschungsreaktor in Karlsruhe, der Atomversuchsreaktor in Jülich und das Kernkraftwerk RWE-Bayernwerk in Gundremmingen sind bereits fertiggestellt oder gehen doch bald ihrer Vollendung entgegen. Die übrigen Reaktoren, also das Kernkraftwerk Lingen, das Kernkraftwerk Baden-Württemberg in Obrigheim, der Heißdampfreaktor in Kahl, die kompakte natriumgekühlte Kernenergieanlage Karlsruhe (KNK) und das Projekt Atomkraftwerk Bayern waren in den vergangenen zwei Jahren Gegenstand der Beratungen der Fachkommission III. Aufgrund entsprechender Empfehlungen des Arbeitskreises „Kernreaktoren" hat die Fachkommission die Förderung des Baus dieser Kernkraftwerke vorgeschlagen. Im einzelnen ist zu diesen Reaktoren folgendes zu bemerken:

Atomkraftwerke in der Bundesrepublik Deutschland in Betrieb, im Bau und Bau beschlossen

Bezeichnung	Besitzer und Standort	Inbetriebnahme	Elektr. Nettoleistg. MW	Reaktortyp	Hersteller	Spez. Anlagekosten DM/kW	Gesamtkosten*/ Beitrag der öffentl. Hand Mill. DM
1 Versuchsatomkraftwerk Kahl (VAK)	RWE-Bayernwerk Kahl/Main	1961	15	Siedewasser-Reaktor	AEG-GE	2 400	57/ –
2 Mehrzweckforschungsreaktor (MZFR)	Gesellschaft f. Kernforschung Karlsruhe	1965	50	D_2O-Druckwasser-Reaktor	SSW	2 500	157/ 147
3 Atomversuchsreaktor (AVR)	Arbeitsgem. Versuchsreaktor Jülich	1965	15	Gas-Graphit-Hochtemperatur-Reaktor	BBC-Krupp	4 000	60/ 36
4 Kernkraftwerk RWE-Bayernwerk (KRB)	RWE-Bayernwerk Gundremmingen	1966	237	Siedewasser-Reaktor	AEG-GE	1 200	330/ 32 Euratom
5 Kernkraftwerk Lingen (KWL)	Vereinigt. Elektr. werke Westfalen Lingen/Ems	1968	240	Siedewasser-Reaktor mit konventioneller Überhitzung	AEG	940	270/ 40

Bezeichnung	Besitzer und Standort	Inbetriebnahme	Elektr. Nettoleistg. MW	Reaktortyp	Hersteller	Spez. Anlagekosten DM/kW	Gesamtkosten*/ Beitrag der öffentl. Hand Mill. DM
6 Kernkraftwerk Obrigheim (KWO)	Kernkraftwerk Baden-Württ. Planungsges. Obrigheim/Neckar	1968	282	Druckwasser-Reaktor	SSW	960	330/ 40
7 Heißdampfreaktor (HDR)	Gesellschaft f. Kernforschung Kahl/Main	1968	25	Siedewasser-Überhitzer-Reaktor	AEG	2 400	97/ 97
8 Kompakte natriumgekühlte Kernenergieanlage (KNK)	Gesellschaft f. Kernforschung Karlsruhe	1968/69	20	Natrium-Zirkonhydrid-Reaktor	INTERATOM	3 200	95/ 95
9 Atomkraftwerk Bayern (KKN früher AKB)	? / Südbayern	1968/69	100	CO_2-D_2O-Druckröhren-Reaktor	SSW	1 800	215/ 120

* zum Teil vorläufige Zahlen

Als weiterer Leistungsreaktor gilt der fortgeschrittene Druckwasser-Reaktor (FDR), der als Antriebsanlage des Atomforschungsschiffes „Otto Hahn“ vorgesehen ist; Betreiber: Gesellschaft für Kernenergieverwertung in Schiffbau und Schiffahrt (GKSS), Hamburg; Hersteller: Deutsche Babcock und Interatom; Leistung: 10 000 WPS; Inbetriebnahme: 1967; Gesamtkosten: 30 Mill. DM, davon Bund 16 Mill. und Euratom 14 Mill. DM.

Die beiden Kraftwerke in Lingen und Obrigheim liegen mit einer elektrische Leistung von 240 bzw. 282 MW etwas über derjenigen des Kernkraftwerks in Grundremmingen, über das bereits in der vorletzten Sitzung der Atomkommission eingehend gesprochen wurde. Von den Gesamtkosten für die Errichtung der Anlagen von je 270 bzw. 330 Mill. DM wird die öffentliche Hand jeweils 40 Mill. DM übernehmen. Alle drei Kraftwerke sind Gegenstand des sogenannten Kernkraftwerk-Demonstrationsprogramms, das seinerseits einen Teil des Reaktorentwicklungsprogramm bildet. Dieses Reaktorentwicklungsprogramm umfaßt außerdem ein mittelfristiges Entwicklungsprogramm für verbesserte Konverter-Reaktoren und ein langfristiges Entwicklungsprogramm für schnelle und thermische Brutreaktoren.

Das Kernkraftwerk-Demonstrationsprogramm, das die genannten Reaktoren umfaßt, will in erster Linie der deutschen Industrie durch den Bau erprobter Reaktoren, zu denen heute die Leichtwasser- und die Gas-Graphit-Natururan-Reaktoren gerechnet werden, dazu verhelfen, die für die Weiterentwicklung der Reaktortechnik notwendigen Erfahrungen zu gewinnen. Außerdem soll die Elektrizitätswirtschaft in der Bundesrepublik die Möglichkeit erhalten, sich in naher Zukunft mit den Besonderheiten der Stromerzeugung über Kernenergie vertraut zu machen. Hierin ist auch die staatliche Förderung dieser Vorhaben begründet, die neben den relativ niedrigen Zuschüssen zu den Investitionskosten zinsbegünstigte Kredite, Steuervorteile und Abschreibungserleichterungen gewährt sowie Beteiligung des Bundes am finanziellen Betriebsrisiko bis zu 90 %, wobei die Gesamtleistungen an jede einzelne Gesellschaft auf DM 100 Mill. begrenzt sind. Bekanntlich besteht hinsichtlich des Kernkraftwerkes in Gundremmingen die Besonderheit, daß es im Rahmen des EURATOM-USA-Atomkraftwerkprogramms gefördert wird. Die Anerkennung des Status eines „gemeinsamen Unternehmens“ für die Kraftwerke Gundremmingen und Lingen — für Obrigheim ist dieser Status ebenfalls beantragt — bringen weitere Steuervergünstigungen, die Befreiung von der Gewerbesteuer und Zollpräferenzen, allerdings zu Lasten von Bund, Ländern und Gemeinden.

Das mittelfristige Entwicklungsprogramm für verbesserte Konverter-Reaktoren (fortgeschrittene Reaktoren) umfaßt

neben dem AVR-Reaktor in Jülich, dem Mehrzweckforschungsreaktor in Karlsruhe, die beide im laufenden Jahr in Betrieb kommen, den Heißdampfreaktor Kahl mit einer elektrischen Leistung von 25 MW, die kompakte natriumgekühlte Kernenergieanlage mit 20 MW und den AKB-Reaktor mit 100 MW.

In dem Heißdampfreaktor soll die Erzeugung von überhitztem Dampf untersucht werden. 150 Tonnen erzeugter Dampf pro Stunde von rund 500 ⁰ Hitze werden in einem Dampfturbinensatz des RWE-Kraftwerks Dettingen ausgenutzt. Der Bauauftrag wurde bereits erteilt, wenn auch der Betriebsführungsvertrag zwischen Bund und RWE noch in einigen Punkten verhandelt wird.

Der mit Zirkonhydrid moderierte KNK-Reaktor dient dazu, auf dem Gebiet der Natriumkühlung unter Reaktorbedingungen Erfahrungen zu sammeln. Da die Natriumkühlung auch für das Projekt schneller Brüter von Bedeutung ist, hat die Fachkommission dem Ministerium vorgeschlagen, den Reaktor in Karlsruhe zu errichten, wo voraussichtlich das Badenwerk den Betrieb übernehmen wird.

Bedeutsam ist, daß bei diesen beiden fortgeschrittenen Reaktoren die gesamten Investitionskosten in Höhe von 97 Mill. DM bzw. 95 Mill. DM in vollem Umfange von der öffentlichen Hand übernommen werden. Die staatlichen Förderungsmaßnahmen müssen gerade bei den fortgeschrittenen Reaktoren zwangsläufig weiterreichen als bei den bereits erprobten. Sie sind von einer wirtschaftlichen Stromerzeugung viel weiter entfernt und dienen in erster Linie der Erprobung neuartiger Systeme, über die man überhaupt erst technische Erfahrungen sammeln muß. Entsprechend klein ist auch die vorgesehene Leistung, die bei sämtlichen fortgeschrittenen Reaktoren 100 MW nicht überschreitet. Im Augenblick läßt sich noch nicht übersehen, welche Erfolgsaussichten der eine oder andere Typ hat. Gerade deshalb aber sind hier Bau und Betrieb im praktischen Versuch umumgänglich. Auch bei den fortgeschrittenen Reaktoren soll die Elektrizitätswirtschaft im Rahmen der mit ihr noch zu schließenden Betriebsführungsverträge frühzeitig Erfahrungen mit den einzelnen Typen gewinnen, um so die Grundlage zur Entscheidung für optimale Leistungsreaktoren zu erhalten. Auch hier geht also die technische Erprobung mit dem Studium der wirtschaftlichen Faktoren Hand in Hand.

Einige Sorgen bereitet uns zur Zeit der langsame Fortgang der Beratungen über den Bau des Atomkraft-Bayern-Projektes, eines CO_2-D_2O-Druckröhrenreaktors mit einer elektrischen Leistung von 100 MW. Der Bau dieser Anlage wurde ebenfalls von der Fachkommission III empfohlen und gilt in Fachkreisen als besonders interessante Fortentwicklung der Reaktoren erprobter Bauart. Wir rechnen nach wie vor damit, daß dieser Reaktor unter ähnlichen Bedingungen wie der MZFR in Karlsruhe errichtet wird. Ein kleiner Fortschritt ist darin zu sehen, daß inzwischen die Kernkraftwerk GmbH Nieder-Aichbach gegründet wurde, die bereits einen bedingten Bauauftrag an die Reaktorbaufirma erteilt hat. Es sollte alles daran gesetzt werden, daß bald eine Einigung zwischen dem Bund, dem Land Bayern und der künftigen Betreiberin über die Modalitäten erzielt wird. Soweit sich übersehen läßt, sind die Streitpunkte nicht so grundsätzlicher Natur, daß sie sich nicht in einer vernünftigen Weise regeln ließen. Die Betreiberin wünscht, daß der Bund den nuklearen Teil finanziert, während das Land Bayern das finanzielle Betriebsrisiko für den konventionellen Teil übernehmen soll. Auch die Strompreise sind noch Gegenstand der laufenden Verhandlungen.

Schon in technischer Hinsicht ist eine baldige Verwirklichung dieses Reaktorbaues notwendig, da die internationale Entwicklung in der Zwischenzeit zügig voranschreitet. Was die finanzielle Förderung angeht, so besteht außerdem die Gefahr, daß bei weiterer Verzögerung die im laufenden Haushalt bereitgehaltenen Bundesmittel verfallen. Dies hätte die zusätzliche unangenehme Folge, daß das Bundesministerium für Wissenschaftliche Forschung bei künftigen Mehranforderungen für den Atomhaushalt gegenüber dem Bundesministerium der Finanzen in eine noch schwierigere Verhandlungsposition gerät. Man sollte also alles daransetzen, daß alsbald eine Einigung über den Bau dieses Kraftwerkes erzielt wird.

Die laufenden Bauvorhaben im Rahmen des mittelfristigen Programms erfahren eine Ergänzung durch eine Reihe von Planungsstudien, die ebenfalls mit öffentlichen Mitteln gefördert werden sollen. Zu erwähnen wäre hier ein liegender Druckwasserreaktor von 20 MW (MAN), ein gasgekühlter berylliummoderierter Reaktor mit Gasturbine von 25 MW (GHH), ein Hochtemperatur-

Atomversuchsreaktor (AVR), Jülich

reaktor mit angeschlossener Gasturbine (BBC-Krupp), ein fortgeschrittener gasgekühlter Reaktor (Babcock) und ein Thorium-Hochtemperaturreaktor (BBC-Krupp). Ob die eine oder andere dieser Anlagen schließlich gebaut werden soll, kann erst nach Vorlage der ausgearbeiteten Unterlagen entschieden werden. Der finanzielle Aufwand des Bundes für die Projektierungsarbeiten beläuft sich auf etwa 70 Mill. DM.

Abweichend von der Entwicklung in Großbritannien, Frankreich und Kanada hat die Bundesrepublik ähnlich wie die Vereinigten Staaten von vornherein im Rahmen ihres Programmes fortgeschrittener Reaktoren mehrere Entwicklungslinien gefördert und sich nicht auf einen Typ beschränkt. Der Grund hierfür war, daß die Kerntechnik am Anfang ihrer Entwicklung stand und die Entscheidung für eine bestimmte Entwicklungslinie aus rein sachlichen Gründen überhaupt nicht möglich war. Bekanntlich tendieren jetzt auch Großbritannien und Frankreich dahin, zusätzlich Entwicklungen neben den von ihnen bevorzugten Typen aufzunehmen. Dies sollte uns ermutigen, den einmal von uns eingeschlagenen Weg als richtig zu erkennen und unbeirrt fortzusetzen.

Brutreaktoren

Das langfristige Entwicklungsprogramm umfaßt die Förderung von schnellen und thermischen Brütern sowie von Reaktoren mit hoher Konversionsrate. Die Entwicklung von Brutreaktoren wird sowohl im Kernforschungszentrum Karlsruhe als auch in der Kernforschungsanlage Jülich betrieben. Während sich Jülich auf die Probleme der thermischen Brutreaktoren ausrichtet, die mit Thorium als Material betrieben werden, konzentriert sich in Karlsruhe die Forschung auf den sogenannten schnellen Plutonium-Brüter.

Das Projekt „Schneller Brüter" in Karlsruhe ist darauf ausgerichtet, die notwendigen wissenschaftlichen und technischen Grundlagen zu schaffen, die für die Errichtung eines großen Brüter-Kernkraftwerks in der Bundesrepublik notwendig sind. Ein derartiger Brutreaktor ermöglicht durch das Brüten von Spaltstoffen aus nicht spaltbarem U 238 eine bessere Ausnutzung von Brennstoffen

und dürfte außerdem zu einer Senkung der Kapitalkosten führen. Ohne Brutreaktoren könnte die Atomkernenergie in Zukunft nicht den ihr zugedachten bedeutenden Anteil an der gesamten Energieversorgung der Menschheit leisten. Bei Fortsetzung der bisherigen Reaktorentwicklung, die hauptsächlich auf Verwendung von angereichertem Uran abzielt, müßten spätestens um die Jahrhundertwende Schwierigkeiten in der Uranversorgung eintreten. Da außerdem die Brutreaktoren besonders wirtschaftlich arbeiten, ermöglichen erst sie die Nutzung der Kernenergie auf ganz neuen Gebieten, wie beispielsweise der Meerwasserentsalzung in größerem Maßstab, die einen niedrigen Energiepreis voraussetzt. Für die Bundesrepublik ist gerade die Brutreaktorentwicklung deshalb von besonderem Interesse, weil diese Entwicklung auch in anderen Staaten, wie beispielsweise in Frankreich und England, noch nicht so weit fortgeschritten ist, daß wir nicht ebenfalls die Chance hätten, unsere Arbeiten rechtzeitig mit Erfolg zu beenden.

Das Projekt „Schneller Brüter" soll in drei zeitlichen Abschnitten verlaufen. Zunächst steht im Vordergrund ein umfangreiches Programm von Grundlagenuntersuchungen, dem in der zweiten Phase die Erstellung eines Prototyp-Reaktors folgen soll. Schon hier soll sich zunehmend die Industrie einschalten, bis schließlich in der letzten Phase der Bau eines großen Brutkraftwerkes die volle Mitarbeit der Industrie erfordert.

Zunächst jedoch umfaßt das Brüterprogramm reine Forschungs- und Entwicklungsarbeiten, die kaum vor 1968 zum Bau größerer Versuchsanlagen führen. Entsprechend lange wird die wirtschaftliche Energieerzeugung aus derartigen Reaktoren auf sich warten lassen. Wegen der hohen Kosten und Risiken und den noch nicht abzuschätzenden Erfolgsaussichten übernimmt zunächst der Staat die volle Finanzierung der laufenden Programme.

Besondere Impulse erhält das Programm durch eine Reihe internationaler Verträge, die neben Kenntnis- und Informationsaustausch auch einen beachtlichen Personalaustausch mit sich bringen. Die Assoziation mit EURATOM hat eine 40 %ige Kostenbeteiligung der Gemeinschaft zur Folge. Daneben wurde eine vertragliche Zusammenarbeit mit einer amerikanischen Gruppe von Energieversor-

gungs-Unternehmen im Staate Arkansas aufgenommen, deren Ziel die gemeinsame Errichtung eines dynamischen Testreaktors SEFOR ist. Dieser Reaktor, mit dessen Inbetriebnahme im Sommer 1967 zu rechnen ist, hat inzwischen auch seitens anderer Staaten großes Interesse gefunden und wurde auf der Genfer Konferenz stark beachtet. Kontakte, die insbesondere auf einen Kenntnisaustausch hinzielen, bestehen auch seitens der Schnellbrüter-Projektgruppe zu der britischen Atombehörde UKAEA.

Inzwischen sind die Arbeiten in Karlsruhe sichtbar vorwärtsgekommen. Der im Rahmen des Projekts in einen schnellthermischen Reaktor umgewandelte Argonautreaktor ist fertiggestellt und wurde im Sommer 1964 kritisch. Ebenso wurde die unterkritische schnelle Versuchsanordnung SUAK in Betrieb genommen. Die große schnelle Nullenenergieanlage SNEAK soll Anfang 1966 ihre Arbeit aufnehmen.

Neuerdings zeichnet sich ab, daß die amerikanische Industrie die Entwicklung schneller Brutreaktoren unabhängig von dem Zeitplan der AEC beschleunigen will. Dies kann nicht ohne Auswirkungen auf das deutsche Programm bleiben, dessen eigentliches Ziel die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Reaktorbauindustrie ist. Man wird sich daher in der Bundesrepublik bald vor die Entscheidung gestellt sehen, zwei Varianten des schnellen Brüter-Prototypreaktors in Angriff zu nehmen, nämlich einen natriumgekühlten und einen wasserdampfgekühlten. Erfreulicherweise bahnt sich auf diesem entscheidenden Entwicklungsgebiet schon jetzt eine Zusammenarbeit zwischen der Industrie und den Kernforschungszentren an. Offensichtlich interessiert sich eine Industriegruppe an der natriumgekühlten, eine andere an der dampfgekühlten Version des Schnellbrüters, während eine dritte Gruppe sich dem thermischen Brüter zuwenden will. Die damit zusammenhängenden Fragen wurden inzwischen auch im Arbeitskreis „Wissenschaft und Technik“ des Deutschen Atomforums behandelt. Man kam dabei zu der übereinstimmenden Auffassung, daß man diese Zusammenarbeit auf breitestmöglicher Ebene einleiten, also allen interessierten Firmen Gelegenheit zur Beteiligung bieten soll. Das Risiko der Entscheidung für ein bestimmtes Kühlsystem wird dadurch vermindert, daß nach der Erprobung ein Er-

fahrungsaustausch vorgesehen ist. Gerade im Rahmen dieser Zusammenarbeit in der Industrie wird man jedoch die Beziehungen zu EURATOM nach Auslaufen der Assoziation am 31. Dezember 1967 einer Überprüfung unterziehen müssen, und zwar im Hinblick darauf, inwieweit bei einem fortgeschrittenen Stand der Entwicklung durch einen Kenntnisaustausch innerhalb der Gemeinschaft und auch gegenüber anderen Staaten bei fehlender Gegenseitigkeit die Wirksamkeit der eigenen Arbeit beeinträchtigt werden kann. Man sollte jedoch durchaus anstreben, aus Gründen der Kostenersparnis den natriumgekühlten Brutreaktor gemeinsam mit Frankreich zu bauen.

Die Probleme der thermischen Brutreaktoren werden vornehmlich im Kernforschungszentrum Jülich bearbeitet. Die hiermit zusammenhängenden Fragen wurden erstmals in der letzten Sitzung des Arbeitskreises „Kernreaktoren" besprochen; in der Fachkommission selbst wurden sie noch nicht behandelt. Hier gibt es ebenfalls verschiedene Varianten, unter denen z. Zt. ein Hochtemperatur-Thorium-Reaktor mit Gaskühlung im Vordergrund steht. In technischer Hinsicht liegt das Projekt auf der Linie des AVR-Kugelhaufenreaktors. Die Gesamtkosten für die Entwicklung dieses Projektes, das mit EURATOM assoziiert ist, werden mit DM 80 Mill. angegeben. EURATOM trägt 50 % zu den Kosten bei.

Das Interesse richtet sich außerdem auf einen Salzschmelzenreaktor sowie einen schwerwassermoderierten Thorium-Brutreaktor. Ziel der Vorarbeiten wird es sein müssen, unter diesen verschiedenen Entwicklungslinien die erfolgversprechendste auszuwählen, da die gleichzeitige Bearbeitung aller Projekte die Kapazität in Jülich bei weitem übersteigt.

Abschließend sei unter den Reaktorprojekten noch der Höchstflußreaktor genannt, der speziell für neutronenphysikalische Untersuchungen in Zusammenarbeit von Frankreich und Deutschland gebaut werden soll. Die Grundidee geht auf einen unmittelbaren Kontakt zwischen deutschen und französischen Regierungsstellen auf der Genfer Atomkonferenz zurück und wurde inzwischen in einem ad hoc-Ausschuß des Arbeitskreises „Kernreaktoren" behandelt. Die Überlegungen über die Konstruktion sind noch nicht

abgeschlossen. Die Baukosten werden sich auf insgesamt DM 120 Mill. belaufen, die Betriebskosten einschließlich Gehälter für 500 Mitarbeiter auf etwa DM 30 Mill. pro Jahr, wobei je die Hälfte auf Frankreich und die Bundesrepublik entfallen würde. Von französischer Seite wird größter Wert darauf gelegt, daß der Reaktor in Frankreich, und zwar möglichst in Grenoble errichtet wird. Einem französischen Standort könnte durchaus zugestimmt werden, wenn er leicht von der Bundesrepublik erreichbar wäre und die Bundesrepublik den Direktor der Anlage stellt. Außerdem müßte den deutschen Interessen bei Planung, Entwicklung, Bau und Ausnutzung des Reaktors weitestgehend Rechnung getragen werden, wobei man insbesondere anstreben müßte, daß Karlsruhe an der Core-Entwicklung und die deutsche Brennelemenindustrie an der Ausrüstung beteiligt werden.

Brennstoffversorgung

Eine wesentliche Voraussetzung für den ungestörten Betrieb aller Reaktoren wird in Zukunft die gesicherte Brennstoffversorgung sein. Dieser Gesichtspunkt, der gerade bei den langfristigen Brutreaktorprojekten ganz im Vordergrund steht, wird mit wachsender Zahl betriebsfertiger Leistungsreaktoren zunehmend an Bedeutung gewinnen. Nach Auffassung der Fachkommission ist eine langfristige Uran-Prospektierung in der westlichen Welt, vor allem aber auch in der Bundesrepublik, notwendig. Ein wichtiges Glied im Rahmen der Erschließungsarbeit bildet die Versuchsanlage zur Uranerzverarbeitung in Ellweiler, die mit etwa DM 5 Mill. Bundesmitteln und etwa DM 6,4 Mill. Aufwendungen der Gewerkschaft „Brunhilde“ errichtet wurde und als unerläßliches Instrument für die Beurteilung von Uranerzen betrieben wird. Infolge internationalen Preisverfalls konnte die Produktion der Anlage, die für einen Jahresdurchsatz von ca. 300 Tonnen U_3O_8 ausgerüstet ist, nicht kostendeckend verkauft werden. Seit 1964 kaufte der Bund eine jährliche Mindestproduktion von 20 Tonnen im Gegenwert von DM 1,7 Mill., um die Anlage in Betrieb zu halten.

Die z. Z. größte bekannte Uranlagerstätte der Bundesrepublik liegt bei Menzenschwand im Schwarzwald; man vermutet dort Vorräte von mindestens 1000 Tonnen Uranmetall. Leider mußten

im September 1963 die Arbeiten aufgrund einer einstweiligen gerichtlichen Verfügung auf Antrag der Gemeinde sowie infolge Zurücknahme der naturschutzrechtlichen Ausnahmegenehmigung durch das Kultusministerium eingestellt werden. Die Vorgänge um Menzenschwand haben einen stark politischen Akzent erhalten und können nur in Verhandlungen mit dem zuständigen Kultusministerium des Landes Baden-Württemberg bereinigt werden. Die Belieferung mit Erz aus Menzenschwand würde die Versuchsanlage Ellweiler in die Lage versetzen, Natururan zu dem niedrigen kanadischen Preis zu liefern.

Da Anzeichen dafür sprechen, daß auch in übrigen Teilen des Südschwarzwaldes größere Uranlager bestehen, sollte die Prospektierung mit öffentlichen Mitteln weiter ausgedehnt werden. Nach ernstzunehmenden Schätzungen ist damit zu rechnen, daß die derzeitige Überschußsituation auf dem internationalen Uranmarkt etwa ab 1975 nicht mehr besteht. Die EURATOM-Versorgungsagentur hat bereits empfohlen, verstärkte Anstrengungen zur Sicherung der langfristigen Versorgung zu unternehmen, und zwar durch Intensivierung der eigenen Prospektion sowie durch den Erwerb von Besitzanteilen an ausländischen Vorkommen. Man könnte daher daran denken, daß die reaktorbetreibenden Unternehmen versuchen, in politisch krisenfesten Ländern Beteiligungen an Uranlagern zu erwerben oder doch zumindest langfristige Lieferverträge abzuschließen. Die Anlage größerer Lagerbestände wird wenigstens im Augenblick weniger empfehlenswert sein, da ein langjähriger Zinsendienst die möglichen Vorteile wieder zunichte macht. Auf Anregung des Forschungsministeriums haben bereits Firmen der Metallhandelsindustrie im Zusammenwirken mit der Bundesanstalt für Bodenforschung Kontakt zu ihren kanadischen und australischen Partnern aufgenommen, um die Bereitschaft zur Aufnahme deutscher Beteiligungen zu prüfen. Darüber hinaus prüft die Bundesanstalt für Bodenforschung, ob in Portugal noch aus Reichsbesitz herrührende Rechte an Uranvorkommen aufrechterhalten werden sollen.

Bei der großen Bedeutung, die alle diese Maßnahmen für die Sicherung der künftigen Brennstoffversorgung haben, erscheint es äußerst bedenklich, daß der Bundesfinanzminister in den Haushaltsverhand-

lungen für das Rechnungsjahr 1966 den Ansatz von DM 3 Mill. auf DM 1,7 Mill. gekürzt hat. Ohne maßgebliche Mithilfe des Bundes wird die Privatindustrie auf diesem Sektor, der im Augenblick noch keine wirtschaftliche Bedeutung erlangt hat, nicht wirkungsvoll tätig werden können.

Zur Anreicherung von Uran werden verschiedene Verfahren entwickelt, und zwar die Ultrazentrifuge (DEGUSSA, Prof. Groth, Prof. Martin), die Trenndüse (Prof. Becker) und die Isotopenschleuse (Prof. Bagge). Seit 1964 werden die Zentrifugenarbeiten durch die Gesellschaft für Kernverfahrenstechnik in Jülich weitergeführt, damit den Geheimhaltungsvorschriften besser genügt werden kann, die seit 1960 die Arbeiten erschwerten. In Jülich soll bis 1969 die Entscheidung fallen, welcher Zentrifugentyp für eine wirtschaftlich arbeitende Anreicherungsanlage in der Bundesrepublik in Frage kommt. Eine entsprechende Entscheidung über die Isotopenschleuse, die möglicherweise durch Robustheit und Leistung der Zentrifuge überlegen sein könnte, ist etwas früher zu erwarten.

Für die Herstellung von Kernbrennstoffen und Brennelementen wurde von der bisher einzigen Brennelement-Firma in Deutschland, der NUKEM, im Pilot-Maßstab eine beachtenswerte Forschungs- und Produktionskapazität aufgebaut. Dieses Unternehmen, das Natururan und angereichertes Uran verarbeitet und in jeder Brennelementform liefern kann, bemüht sich intensiv um die Herstellung von verbesserten Kernbrennstoffen. Da zur Zeit noch kein Markt für diese Produkte besteht, ist sie in starkem Maße auf Bundeszuschüsse angewiesen. Das Unternehmen will seine Kapazität erheblich ausweiten, um an der Deckung des rasch ansteigenden deutschen Kernbrennstoffbedarfs beteiligt zu sein. Seit 1963 beschäftigt es sich mit der Entwicklung von sogenannten Coated Particles, allerdings zu spät für die erste Charge des AVR-Reaktors in Jülich.

Der sogenannte Brennstoffzyklus wird in der Bundesrepublik erst geschlossen sein, wenn auch die Wiederaufarbeitung von Kernbrennstoffen technisch bewältigt ist. Seit Beginn dieses Jahres wurden die Vorbereitungen für den Bau einer solchen Anlage im verstärkten Maße fortgesetzt. Zu diesem Zweck schlossen

sich die Firmen Gelsenkirchener Bergwerks AG, Farbwerke Hoechst AG und NUKEM in einer Gesellschaft zusammen, der die Betriebsführung der auf Kosten des Bundes zu errichtenden Anlage übertragen werden soll. Über den Betriebsführungsvertrag wird z. Z. noch verhandelt. Standort der Wiederaufarbeitungsanlage mit einer Kapazität von 40 Tonnen pro Jahr soll das Kernforschungszentrum Karlsruhe sein. Leider haben sich kürzlich unerwartete Schwierigkeiten in der Standortfrage ergeben, die hoffentlich ohne eine Verzögerung des für Oktober dieses Jahres geplanten Baubeginns behoben werden können.

Die Anlage wird nach dem „wäßrigen" Verfahren, d. h. Extraktion des Brennstoffes aus wäßrigen Lösungen mit Hilfe organischer Lösungsmittel, arbeiten. Befürchtungen, dieses Verfahren werde schon bald durch modernere überholt sein, sind unbegründet. Es ist vielmehr heute noch deutlicher als zuvor zu erkennen, daß das wäßrige Verfahren das einzige technisch ausgereifte ist und in der übersehbaren Zukunft bleiben wird.

Das von der Firmengemeinschaft IGK, Leybold, Lurgi, Uhde ausgearbeitete Projekt wurde inzwischen von der Gesellschaft für Wiederaufarbeitung von Kernbrennstoffen begutachtet und wird z. Z. erneut überarbeitet. Falls keine Verzögerungen eintreten, wird im August der vorläufige Sicherungsbericht vorliegen.

Der eigentliche Zweck dieser Versuchsanlage besteht darin, Bau- und Betriebserfahrungen zu gewinnen und Stammpersonal für später zu errichtende größere Anlagen auszubilden. Dies wäre mit der Anlage, die von EUROCHEMIC in Mol gebaut wird, allein nicht möglich. Eine Beeinträchtigung dieser EUROCHEMIC-Anlage durch diejenige in Karlsruhe ist mit Sicherhet nicht zu erwarten, da der ab 1968 stark ansteigende Bedarf der Kernkraftwerke an spaltbarem Material der verhältnismäßig geringen Kapazitäten beider Anlagen innerhalb des Einzugsgebiets übersteigen wird. Außerdem unterscheiden sich beide Anlagen in einigen wesentlichen Verfahrensabschnitten, was bereits jetzt zu einer Vereinbarung über Informationsaustausch und technische Zusammenarbeit führt. Starke Konkurrenz für die deutsche Anlage ist allerdings aus anderen europäischen Ländern zu erwarten, die auf dem Gebiet der Wieder-

Mehrzweckforschungsreaktor (MZFR), Leopoldshafen b. Karlsruhe

OTTO HAHN

Atomforschungs- und -handelsschiff „Otto Hahn“ nach dem Stapellauf am 13. Juni 1964 in Kiel, Tragfähigkeit 25 000 dwt, Antrieb 10 000 WPS, Geschwindigkeit 16 Knoten.

aufarbeitung schon weiter fortgeschritten sind. Der Bund sollte bei der künftigen Vergabe von Mitteln für den Bau von Reaktoren die notwendigen Sicherungen für die Belieferung der ebenfalls mit Staatsgeldern betriebenen Wiederaufarbeitungsanlage treffen.

Gerade im Zusammenhang mit der Wiederaufarbeitung bestrahlter Kernbrennstoffe wird deutlich, daß in Zukunft der chemischen Industrie zunehmende Bedeutung bei der Bewältigung kerntechnischer Probleme zukommt. Der weitere Fortschritt der Atomtechnik hängt sicherlich ebenso stark von der Lösung technologischer Aufgaben wie von der physikalischen Forschung und der Spezialisierung des Maschinenbaus ab. Als Beispiele seien genannt die Spezialbaumaterialien für den Reaktorbau, die Kernbrennstoffe, die Moderatoren und Kühlmittel. Hier werden für spezielle physikalisch-chemische Vorgänge innerhalb des Reaktorbetriebes sehr große Reinheitsgrade und Widerstandsfähigkeit vorausgesetzt.

An dieser Stelle möchte ich bemerken, daß gerade die deutsche chemische Industrie aus eigener Initiative und ohne auf staatliche Hilfe zu warten einige wichtige Arbeiten auf dem Kernenergiegebiet aufgenommen hat. So hat sie beispielsweise eine Pilot-Anlage für schweres Wasser gebaut, Reaktorgraphit hergestellt und sich mit der Anwendung radioaktiver Stoffe in Medizin und Technik beschäftigt. Außerdem wurde auf privater Basis eine Firma zur Herstellung von Brennelementen gegründet.

Auf dem Gebiet des Strahlenschutzes wurden während der letzten Jahre in der Bundesrepublik erhebliche Fortschritte erzielt. Sie betreffen insbesondere den Transport bestrahlter Kernbrennstoffe und die Endlagerung radioaktiver Substanzen. Zur Zeit werden die Möglichkeiten der Lagerung dieser Substanzen in stillgelegten Salzbergwerken untersucht.

Aufwendungen

Unter starker Beachtung in der Öffentlichkeit ist im Juni vergangenen Jahres das erste deutsche Atomschiff „Otto Hahn" bei den Howaldtswerken in Kiel von Stapel gelaufen. Die Fachkommission III hat empfohlen, für dieses Schiff einen fortgeschrittenen Druckwasser-Reaktor der Firmengruppe Babcock & Wilcox/

Interatom zu wählen. Dem hat sich der technisch-wissenschaftliche Beirat der Gesellschaft für Kernenergieverwertung in Schiffbau und Schiffahrt mbH angeschlossen. Die Gesamtkosten dieses Schiffes werden DM 50 Mill. betragen, davon DM 30 Mill. für den Reaktor. EURATOM wird sich mit DM 16 Mill. am Bau und am Anfangsbetrieb des Reaktors beteiligen. Daneben laufen noch einige andere Schiffsreaktorstudien, die gemeinsam von Firmengruppen und Werften durchgeführt werden, deren Verwirklichung jedoch in absehbarer Zeit nicht zu erwarten ist. Der Atomantrieb für die Handelsschifffahrt wird noch einige Zeit nicht konkurrenzfähig sein. Damit die Erprobung des ersten deutschen Atomschiffes ein voller Erfolg wird, sollte man sich bereits jetzt darum bemühen, für die „Otto Hahn“ eine anerkannte Reederei zu finden.

Die Verwirklichung der vielen laufenden Projekte und die Aufnahme mehr in der Zukunft liegender Entwicklungen werden in großem Umfang die Bereitstellung öffentlicher Mittel erforderlich machen. Ein Vergleich mit den Verhältnissen in anderen Ländern zeigt nach wie vor, daß die Bundesrepublik einen relativ niedrigen Beitrag für die Entwicklung der friedlichen Anwendung der Atomenergie leistet. Während hierfür beispielsweise 1964 von Bund und Ländern DM 657 Millionen ausgegeben wurden, hat Frankreich in derselben Zeit über DM 1,6 Milliarden aufgewandt, also weit über das Doppelte. Bis zum Ende des laufenden Jahres wird sich dieses Verhältnis nicht wesentlich ändern. In einer Sitzung des Arbeitskreises „Wirtschaft und Industrie“ des Deutschen Atomforums wurde kürzlich festgestellt, daß der Mehrbedarf an Haushaltsmitteln für das Deutsche Atomprogramm im kommenden Jahr sich nach den vorliegenden Schätzungen auf DM 200 bis 300 Millionen belaufen wird. Das ist zwar mehr als die im Atomprogramm vorgesehene jährliche Steigerung von 20 %. Es muß jedoch berücksichtigt werden, daß in den vergangenen Jahren die entsprechenden Steigerungen nicht stetig in dieser Höhe vorgenommen wurden und daß außerdem durch den Baubeginn bei verschiedenen Projekten jetzt erheblich höhere Investitionen zu erwarten sind. Ich bitte die Deutsche Atomkommission, sich mit Nachdruck für die angemessene Bereitstellung öffentlicher Mittel einzusetzen, damit die Verwirklichung des Atomprogramms in keiner Weise mehr verzögert wird. Ich halte es auch für unumgänglich, daß die Bewilligungsverfahren in stärkerem Maße

den praktischen Erfordernissen angepaßt werden. Vor allem sollte eine Regelung gefunden werden, daß das Finanzministerium sich nach einer grundsätzlichen Bewilligung nicht mehr in Detailfragen einschaltet, für deren sachliche Beurteilung häufig sehr weitgehende Spezialkenntnisse naturwissenschaftlich-technischer Art erforderlich sind.

Empfehlungen

Die Fachkommission hat sich eingehend damit befaßt, welche Lehren aus der Genfer Konferenz für die weitere Arbeit auf dem Gebiet der Kerntechnik gezogen werden müssen. Wir gelangten zu der Auffassung, daß die Deutsche Atomkommission und das Bundesministerium für wissenschaftliche Forschung mit dem Atomprogramm und seiner Verwirklichung grundsätzlich die richtige Linie verfolgen. Insbesondere kann man jetzt mit ziemlicher Sicherheit davon ausgehen, daß die Beschränkung auf nur eine Reaktorbaulinie den vielfältigen Entwicklungsmöglichkeiten nicht gerecht würde. Wir sind daher davon überzeugt, daß das Deutsche Atomprogramm durch die Genfer Konferenz eine internationale Bestätigung gefunden hat, wenn es auch weiterhin laufend überprüft werden muß. Der Fortschritt in anderen Ländern darf uns keinesfalls entmutigen, sondern muß ganz im Gegenteil der Ansporn sein, unsere eigene Arbeit in verstärktem Maße fortzusetzen. Wir haben — dies war auch gar nicht anders zu erwarten — immer noch nicht den Vorsprung der anderen großen Industrienationen auf dem Kernenergiegebiet aufgeholt. Der Abstand zwischen ihnen und uns ist aber mit Sicherheit in den letzten Jahren schon erheblich kleiner geworden.

Wie Sie wissen, findet in Frankfurt/M. vom 29. September bis 1. Oktober dieses Jahres der 2. FORATOM-Kongreß statt, dessen Vorbereitung und Durchführung dem Deutschen Atomforum übertragen worden sind. Herr Dr. Prentzel wird diesen Kongreß als jetziger Präsident von FORATOM leiten. Das Generalthema des Kongresses „Kernkraft in Europa — vom Rohstoff bis zum Verbund" wird eine erneute Möglichkeit bieten, unsere Arbeit speziell unter dem Gesichtspunkt der wirtschaftlichen Anwendung der Kernenergie mit den Leistungen anderer Länder zu vergleichen und festzustellen, ob wir weiterhin auf dem richtigen Wege sind.

Zusammenfassend möchte ich die Deutsche Atomkommission bitten, zu folgenden wichtigen Punkten ihre Empfehlung auszusprechen:

1. Die Brutreaktorentwicklung ist vordringlich und bedarf der besonderen Förderung durch die öffentliche Hand. Die Zusammenarbeit zwischen Kernforschungszentren und Industrie, vor allem bei der Erprobung der verschiedenen Kühlmittel, soll weitestgehend begünstigt werden. Die Möglichkeit des gemeinsamen Baues eines natriumgekühlten Brutreaktors mit Frankreich soll in Betracht gezogen werden.
2. Die Bemühungen um den Bau eines Höchstflußreaktors in Zusammenarbeit mit Frankreich sollen fortgesetzt werden. Allerdings darf der dafür erforderliche große Geldaufwand die Durchführung des deutschen Atomprogramms nicht beeinträchtigen.
3. Es ist alles daranzusetzen, zwischen den beteiligten Stellen unverzüglich eine Einigung über den Bau des AKB-Projektes herbeizuführen.
4. Die langfristige Versorgung mit Uranerz erlangt bei schnellem Anwachsen der Reaktorkapazitäten zunehmend Bedeutung. Es sollten daher – eventuell in Zusammenarbeit mit EURATOM – eine zusammenfassende Studie über die internationale Situation erarbeitet und je nach dem Ergebnis die für die Bundesrepublik notwendig erscheinenden Maßnahmen getroffen werden. Die eigene Uranprospektierung, vor allem in Menzenschwand, soll beschleunigt fortgesetzt werden.
5. Der Standort der Wiederaufarbeitungsanlage für Kernbrennstoffe in Karlsruhe liegt seit längerem fest. Zur Zeit wird untersucht, ob die Anlage auf neuzuerwerbendem Gelände nördlich des jetzigen Forschungszentrums gebaut werden soll. Durch diese neuen Überlegungen darf der Baubeginn unter keinen Umständen verzögert werden.
6. Der Bundeshaushalt 1966 muß dringend die zusätzlichen Mittel enthalten, die für die planmäßige Verwirklichung des Atomprogramms in seiner von der Deutschen Atomkommission beschlossenen Form notwendig sind. Eine Kürzung des laufenden Atomhaushalts zugunsten anderer ebenfalls vom Bundesministerium für wissenschaftliche Forschung betreute Projekte kann nicht verantwortet werden.

Ringtunnel des Deutschen Elektronensynchrotrons (DESY), Hamburg

Förderungsmaßnahmen und Zukunftsplanungen im Rahmen des deutschen Atomprogramms unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Genfer Konferenz

Prof. Dr.-Ing. Wilhelm Walcher

Vorsitzender der Fachkommission II „Forschung und Nachwuchs" der Deutschen Atomkommission

Die Genfer Konferenz hat sich weniger mit Kernforschung als mit Kerntechnik beschäftigt, so daß der folgende Bericht ein Situationsbericht ist. Er legt das Schwergewicht im wesentlichen auf Kernphysik und hier wieder auf Grundlagenforschung. Dabei soll eine Unterteilung in Kernphysik und Plasmaphysik erfolgen und im Rahmen der Kernphysik wieder speziell über Kernspektroskopie, Niederenergiebeschleuniger und Hochenergiephysik berichtet werden.

Ganz allgemein ist zu sagen, daß seit 1956 durch das Atomministerium eine gezielte Förderung eingesetzt hat und durchgeführt wurde, die erfolgreich war. Die besten Resultate hatte sie auf dem Gebiet der Kernspektroskopie.

Kernspektroskopie

Hierzu soll auch die Reaktorforschung gerechnet werden, soweit sie sich um kernspektroskopische Fragen kümmert. Die Kernspektroskopie hat in Deutschland einen beachtlichen Stand erreicht, was durch die Ergebnisse, die auf nationalen und internationalen Tagungen vorgetragen werden, dokumentiert wird. Auf diesem Gebiet ist der internationale Stand am ehesten erreicht.

Diese Tatsache hat dazu geführt, daß die Meinung geäußert wurde, man könnte nunmehr die spezifische Förderung durch das Bundeswissenschaftsministerium einstellen und die Förderung Sache der Länder und der Länderetats sein lassen. Dem ist entschieden abzuraten. Die Bundesmittel werden wie die Mittel der Deutschen Forschungsgemeinschaft für spezielle Forschungsvorhaben auf dem

Antragswege gewährt. Der Forscher hat damit sein Projekt und seine Ergebnisse vor einem Gremium von Kritikern zu verteidigen. Diese Kritik wird verhindern, daß Sach- und Personalmittel nicht voll genutzt werden.

Bei einer gleichmäßigen Verteilung der derzeitig vorhandenen zentralen Mittel (Bundesministerium für wissenschaftliche Forschung) auf die einzelnen Institutsetats entstehen zwei Gefahren: Erstens würde eine Etatisierung zu einer gleichmäßigen Verschmierung der zentralen Mittel auf alle Etats und damit zu einer ganz unmerklichen Erhöhung dieser Etats führen; zweitens wäre diese Erhöhung „ewig", das heißt, sie würde nicht wegfallen, wenn etwa der bedachte Forscher in seiner Aktivität nachlassen würde. Ein Grund für derartige Vorschläge ist eine von Verwaltungsseite angestrebte Vereinheitlichung der Verwaltung. Eine solche sogenannte Vereinheitlichung wäre aber nur zum Schaden der Forschung. Die Verwaltung muß sich im Gegenteil einen neuen Verwaltungsstil einfallen lassen, der die größtmögliche Flexibilität des Einsatzes der vorhandenen zentralen Mittel gewährleistet. Nicht eine Schematisierung nach der Reichshaushaltsordnung, sondern eine Auflockerung der Reichshaushaltsordnung muß das Ziel sein. Ebenso würde es einen tödlichen Schlag für die Forschung bedeuten, wenn man die Mittel des Bundesministers für wissenschaftliche Forschung mit den Länderetats etwa im Verhältnis 50 : 50 koppeln würde. Da in den Länderetats nicht äquivalente Beträge ausgebracht sind, könnte es nicht mehr zu Bewilligungen kommen. Außerdem würden die Verwaltungsschwierigkeiten die Bewilligungen lähmen. Demgegenüber müssen die Mittel des Bundesministers für wissenschaftliche Forschung rasch einsatzfähig sein, damit eine Idee schnell realisiert werden kann.

Niederenergiebeschleuniger

Neben der Kernspektroskopie spielt zur Erforschung der Natur der Kernkräfte die Physik der Kernreaktionen eine große Rolle. Solche Kernreaktionen werden mit beschleunigten Teilchen durchgeführt. Zur Erzeugung dieser Teilchen sind Beschleuniger nötig. Unter Niederenergiebeschleunigern sollen hier solche Beschleuniger mit einer Teilchenenergie von mehr als 2,5 MeV und weniger als 100

MeV verstanden werden. Auf diesem Gebiet hat die Forschung in der Bundesrepublik noch keineswegs internationales Niveau erreicht. Eine Bestandsaufnahme hat ergeben, daß sich 15 Beschleuniger im Einsatz befinden, wovon 5 veraltet sind. Ferner sind 7 neue Projekte bewilligt und 10 Pläne in der Diskussion. Der Beschleunigerausschuß des Arbeitskreises „Kernphysik" hat in einem Memorandum Empfehlungen zum weiteren Ausbau dieser Sparte der Physik gegeben. Bei seinen Empfehlungen ist er dabei besonders davon ausgegangen, daß alle diejenigen Universitätsinstitute, welche kernphysikalisch arbeiten, auch moderne Geräte zur Verfügung haben müssen, damit die Studenten an hervorragenden Geräten sowie an modernen und aktuellen Problemen ausgebildet werden. Zur Durchführung des vom Beschleunigungsausschuß empfohlenen Programms sind im laufenden Atomprogramm bis 1969 hundert Millionen DM für neue Projekte und zehn Millionen DM für den Ersatz und die Ergänzung veralteter Geräte erforderlich. Das bedeutet, daß in den laufenden und kommenden Jahren jährlich von 15 bis 20 Mill. DM ansteigend benötigt werden. Neuentwicklungen sind in diesem Programm besonders beachtet worden.

Hochenergiephysik

Dieser Zweig ist gekennzeichnet durch hohe Kosten und eine starke internationale Verflechtung. Obwohl im Jahre 1964 das Deutsche Elektronen-Synchrotron (DESY) in Gang gekommen ist und damit Deutschland den modernsten Elektronenbeschleuniger besitzt, sind wir auf diesem Gebiet doch am weitesten zurück. Das hängt damit zusammen, daß in der Vergangenheit kaum nationale Aktivitäten vorhanden waren und infolgedessen auch eine internationale Beteiligung (z. B. bei CERN) nicht oder nur in geringem Maße möglich war.

Daher ist auf die Nutzung von DESY zunächst allergrößter Wert zu legen. Die Betriebskosten für 1966 wurden auf 37 Millionen DM veranschlagt, von den zuständigen Ausschüssen auf 34 Mill. DM gekürzt, ein Betrag, der immer noch über der von den Ministerpräsidenten der Länder gesetzten 30-Mill.-Grenze liegt. Wenn DESY

und damit die hohen Investitionen genutzt werden sollen, muß es voll betrieben werden. Es muß also ein Weg gefunden werden, über dieser Grenze von 30 Mill. DM zu bleiben.

Eine Anlage der Art von DESY veraltet. Deshalb muß sie weiterentwickelt werden; das bedeutet neue Investitionen. Das Investitionsprogramm von DESY umfaßt einen Linearbeschleuniger für Positronen für 15 Mill. DM, eine Datenverarbeitungsanlage für 15 Mill. DM, eine Speicherringanlage für 55 Mill. DM und zur Vorbereitung der Experimente 10 Mill. DM. Damit müßten bis 1971 100 Mill. DM Investitionen aufgebracht werden, was einen Anstieg des nationalen Aufwands für Hochenergiephysik von 60 Mill. DM im Jahre 1963 auf 100 bis 120 Mill. DM im Jahre 1970 bedeuten würde. Die laufenden Kosten würden sich damit bis 1971 auf 100 Mill. DM erhöhen, während mit normalen Investitionen von 2 bis 3 Mill. DM pro Jahr zu rechnen wäre.

Als ein weiteres großes nationales Projekt wird eine 5-Meter-Blasenkammer empfohlen, die von der Deutschen Arbeitsgemeinschaft „Blasenkammer" erbaut werden soll. Diese Blasenkammer erfordert in vier bis fünf Jahren 20 Mill. DM. Der zuständige Arbeitskreis hat eine derartige Kammer empfohlen, weil sie für die nächsten zehn Jahre ein hervorragendes Forschungsinstrument sein würde, hat aber betont, daß ihre Erstellung nicht auf Kosten anderer Projekte gehen darf.

Darüber hinaus steht im nationalen Rahmen ein Protonen-Beschleuniger zur Diskussion, dessen Bau in sechs Jahren abgeschlossen sein könnte und Kosten in Höhe von 150 Mill. DM verursachen würde. Die Betriebskosten würden sich in der gleichen Größenordnung wie bei DESY bewegen.

Im internationalen Rahmen spielt Deutschland bei CERN eine Rolle, vor allem was die finanzielle Beteiligung anlangt. CERN ist heute gleichrangig neben den Vereinigten Staaten und der Sowjetrepublik zu nennen; dieser Rang muß gehalten werden. Gegenwärtig werden für den Ausbau von CERN mehrere Projekte diskutiert: 1. Ausbau des Protonensynchrotrons mit einem Kostenaufwand von 160 Mill.

Schweizer Franken in sechs bis sieben Jahren; 2. Speicherringanlage mit einem Kostenaufwand von 300 Mill. Schweizer Franken; 3. ein 300-GeV-Protonensynchrotron mit einem Kostenaufwand von 1,6 Milliarden Schweizer Franken. Von deutscher Seite wie von CERN wird dem Ausbau des Protonensynchrotrons der Vorrang gegeben. Da in den Vereinigten Staaten ebenfalls ein 200-GeV-Protonensynchrotron geplant wird, sollte man das Speicherring-Projekt, das ohne Konkurrenz, aber risikoreich ist, ins Auge fassen. Die finanziellen Folgen für die Bundesrepublik wären bei einem 300-GeV-Beschleuniger mehr als 100 Mill. DM in zehn Jahren. Beim Ausbau des Protonensynchrotrons würde sich der gegenwärtige CERN-Beitrag in fünf Jahren um einen Faktor 2 und in zehn Jahren um einen Faktor 3 erhöhen müssen. Auch hier hat der zuständige Arbeitskreis eine Beteiligung der Bundesrepublik befürwortet unter der Bedingung, daß andere Wissensgebiete in ihrer Förderung dadurch nicht beeinträchtigt werden.

Plasmaphysik

Seit der 2. Genfer Konferenz 1958 hat die europäische Plasmagruppe vollwertig das Niveau der Vereinigten Staaten und UdSSR erreicht. Das ursprünglich mit schnellen Schritten angesteuerte Ziel, nämlich die thermonukleare Fusion, liegt immer noch in der Ferne. Die Probleme sind unverändert, obwohl manches geklärt ist und man manches zugelernt hat. Trotzdem ist ein gewisser gedämpfter Optimismus berechtigt. Die deutschen Arbeiten sind untereinander gut koordiniert, die deutsche Zusammenarbeit mit EURATOM ist ebenfalls lobend hervorzuheben. Der Finanzbedarf für die plasmaphysikalischen Projekte in der Bundesrepublik wird von 1965 bis 1970 von 2,5 Mill. DM im Jahr auf 3 Mill. DM im Jahr ansteigen, wobei die Ausgaben für das Institut für Plasmaphysik in Garching nicht berücksichtigt sind.

Zusammenfassung

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß sich auf allen Gebieten der Kernforschung erfreuliche Aktivitäten zeigen und beachtliche Pläne vorhanden sind. Dieser Entwicklung muß durch Hergabe steigender Mittel Rechnung getragen werden. Dabei wird eine Schwerpunktbildung für die großen Kostenverbraucher Hochenergiephysik, Niederenergiephysik und Plasmaphysik notwendig sein. Es müssen Sachmittel und Personalmittel in ausreichender Weise zur Verfügung gestellt werden, wobei eine hohe Flexibilität der Mittelgewährung durch passende Verwaltungsbestimmungen erzielt werden muß. Ein neuer Verwaltungsstil muß sich vor allem in den Forschungszentren etablieren. Insbesondere muß die Erkenntnis Früchte tragen, daß große Forschungsprojekte vom Bund finanziert werden sollen, wozu entsprechende Vereinbarungen mit den Ländern getroffen werden sollten. Gerade die Grundlagenforschung muß weiter ohne Zweckmäßigkeitserwägungen gefördert werden. Dabei sollte allein das Fachressort die fachliche Seite bestimmen. Das Atomprogramm, der Forschungsbericht I der Bundesregierung und das Memorandum des Beschleunigerausschusses weisen hierzu den Weg.

DEUTSCHE ATOMKOMMISSION

Präsidium	Vorsitzender: Bundesminister für wissenschaftliche Forschung Hans Lenz Stellvertretende Vorsitzende: Staatssekretär Prof. Dr. Brandt Prof. Dr. Hahn Prof. Dr. Winnacker
Fachkommission I Kernenergierecht	Vorsitzender: Prof. Dr. von Caemmerer
Fachkommission II Forschung und Nachwuchs	Vorsitzender: Prof. Dr. Walcher
Fachkommission III Technisch-wirtschaftliche Fragen bei Reaktoren	Vorsitzender: Prof. Dr. Winnacker
Fachkommission IV Strahlenschutz	Geschäftsführender Vorsitzender: Prof. Dr. Schopper
Fachkommission V Wirtschaftliche, finanzielle und soziale Probleme	Vorsitzender: Dr. Menne
Geschäftsführung 5320 Bad Godesberg Luisenstraße 46	Geschäftsführer: W. Hesse

Das DEUTSCHE ATOMFORUM e. V.

Das DEUTSCHE ATOMFORUM ist durch den Zusammenschluß von vier auf dem Kernenergiegebiet tätigen deutschen Vereinigungen am 26. Mai 1959 in Karlsruhe gegründet worden. Sein Sitz ist Bonn. Das DEUTSCHE ATOMFORUM fördert die friedliche Verwendung der Kernenergie durch:

1. Behandlung technischer und wissenschaftlicher Aufgaben im nationalen Rahmen;
2. Ausarbeitung technischer Richtlinien, Vorschriften und Normen;
3. Förderung der Diskussion über gemeinsame Bestrebungen der Unternehmen, die an der friedlichen Verwendung der Atomkernenergie interessiert sind;
4. Zusammenarbeit mit der Legislative und Exekutive des Bundes und der Länder;
5. Pflege des Kontaktes zu ausländischen Atomforen und zu internationalen Atomorganisationen;
6. Aufklärung der Öffentlichkeit über die friedliche Verwendung der Atomkernenergie;
7. Durchführung von Ausstellungen;
8. Beschäftigung mit Fragen der Weltraumforschung und Raumfahrttechnik.

Diese vielfältigen Aufgaben werden im Rahmen folgender Arbeitskreise bewältigt:

Wissenschaft und Technik
Öffentlichkeitsarbeit und Presse
Recht und Verwaltung
Wirtschaft und Industrie
Auslandsbeziehungen
Messe- und Ausstellungswesen

Neben Bundestagsabgeordneten und Politikern aller im Bundestag vertretenen Parteien, den zuständigen Bundes- und Länderministern, Wissenschaftlern, Vertretern von Industrie, Technik und Medizin haben sich dem Atomforum Angehörige nahezu aller Berufs- und Bevölkerungskreise angeschlossen.

Präsident des Atomforums ist

Prof. Dr.-Ing. Dr. Dr. rer. nat. h. c. Karl Winnacker,
Vorsitzer des Vorstandes der Farbwerke Hoechst AG, Frankfurt/M.-Höchst,
stellvertretender Vorsitzender der Deutschen Atomkommission

Geschäftsstelle: 53 Bonn, Koblenzer Straße 240
Tel.: 2 70 37–39